

Federal Republic  
of Germany

German Laying-open  
Specification  
100 51 763 A 1

(Federal Eagle)

German Patent  
and Trademark Office

File No: 100 51 763.3  
Day of  
Application: 10/18/2000  
Day on which  
this Application  
was laid open for  
public inspection: 5/8/2002

Applicant:

TST-Touchless Sensor  
Technology AG,  
89231 Neu-Ulm,  
Germany

Inventor:

Mr Mark Gilenko,  
89075 Ulm,  
Germany

Representatives:

Dziewior and Associates,  
89073 Ulm

References:

Ger 37 16 319 C1  
Ger 39 27 158 A1  
Brit 2,240,444 A  
U.S.A. 5,497,269  
PCT 99 26 419 A1

The following Statements are taken from the Documents as filed  
by Applicant.

Request for examination according to Section 44 of Patent Act  
is made.

Camera For Recording Instruments In The Cockpit Of An  
Aeroplane

The Invention relates to an electronic image taking camera  
with at least one image taking sensor (10) and an objective  
array (8), the objectives (1, 2,...) of which each are provided  
with an electronically controlled shutter (14, 15,...) of  
their own and disposed such that their optical axes are  
vertical to the sensor plane, the distance between the  
optical axes of neighbouring objectives being substantially  
equal to the extent of the range of scan of the sensor  
in the corresponding direction.

.....  
(Figure)



4-5

5) PCT/EP 2003/000495



①9 BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 100 51 763 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**H 04 N 5/225**

②① Aktenzeichen: 100 51 763.3  
②② Anmeldetag: 18. 10. 2000  
④③ Offenlegungstag: 8. 5. 2002

DE 100 51 763 A 1

⑦① Anmelder:  
TST-Touchless Sensor Technology AG, 89231  
Neu-Ulm, DE

⑦④ Vertreter:  
Dziewior und Kollegen, 89073 Ulm

⑦② Erfinder:  
Gilenko, Mark, 89075 Ulm, DE

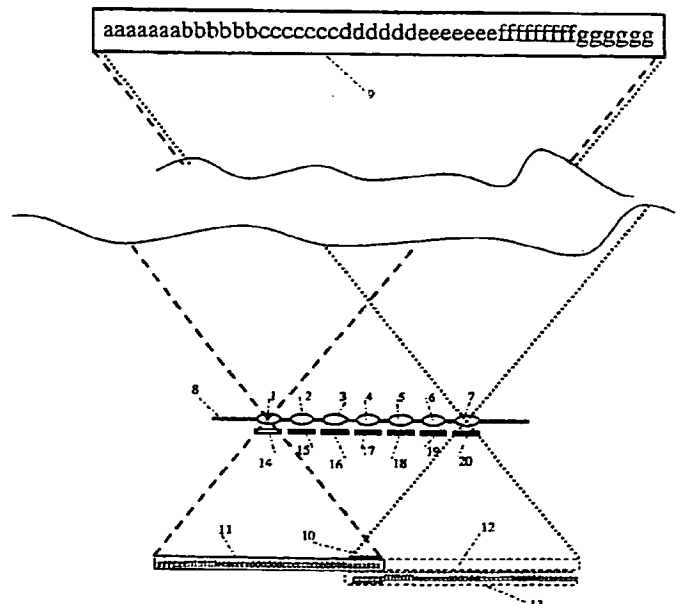
⑤⑥ Entgegenhaltungen:  
DE 37 16 319 C1  
DE 39 27 158 A1  
GB 22 40 444 A  
US 54 97 269  
WO 99 26 419 A1

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

Prüfungsantrag gem. § 44 PatG ist gestellt

⑤④ Kamera zur Aufzeichnung von Instrumenten im Cockpit eines Flugzeuges

⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine elektronische Bildaufnahmekamera mit mindestens einem elektronischen Bildaufnahmesensor (10) und einem Objektivsarray (8), dessen Objektive (1, 2, ...) mit je einem eigenen elektronisch gesteuerten Verschluss (14, 15, ...) versehen sind und so angeordnet sind, daß deren optischen Achsen senkrecht zur Sensorebene sind, wobei der Abstand zwischen den optischen Achsen benachbarter Objektive dem Maß des Abtastungsbereichs des Sensors in der entsprechenden Richtung im wesentlichen gleich ist.



DE 100 51 763 A 1

## Beschreibung

[0001] Die Erfindung betrifft eine Kamera für die Aufzeichnung von Instrumenten im Cockpit eines Flugzeuges. Eine solche Aufzeichnung kann bei den Versuchsfügen, Analysen bedrohlicher Situationen oder bei der Erforschung von Absturzursachen genutzt werden. Eine von den Hauptanforderungen ist dabei eine genügende Auflösung der Aufzeichnung. Als genügende Auflösung für die einzelnen Instrumente kann der Wert 5 Pixel/mm instrumentenseitig angenommen werden. Umgerechnet, beispielsweise, auf die Maße des Instrumentenbretts von ca. 1,5 m · 0,5 m, entspricht es ca. 7500 · 2500 Pixel auf dem Sensor der Kamera. Solch eine Kamera existiert zur Zeit nicht. Es könnte Drehspiegel mit einer Sensorzeile als ein hochauflösender Sensor benutzt werden, aber diese Anordnung ist groß und wenig robust. Es besteht eine Möglichkeit, ein Kameraarray einzusetzen, aber das ist konstruktiv- und installationsaufwendig.

[0002] Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine elektronische Kamera zu schaffen, mit welcher es erheblich besser möglich ist, die Instrumente aufzuzeichnen.

[0003] Diese Aufgabe wird dadurch gelöst, daß die Kamera mit mindestens einem elektronischen Bildaufnahmesensor und einem Objektivarray versehen ist, wobei die Objektive an der Objektivfläche so angeordnet sind, daß deren optischen Achsen senkrecht zur Sensorsebene sind, der Abstand zwischen den optischen Achsen benachbarter Objektive dem Maß des Abtastungsbereichs des Sensors in der entsprechenden Richtung im wesentlichen gleich ist, und jedes Objektiv mit einem elektronisch gesteuerten Verschluss versehen ist. Da die Cockpit-Kamera starken Schwankungen der Temperatur und der Luftfeuchtigkeit ausgesetzt werden kann, muß sie temperaturstabilisiert, abgedichtet und mit einem Wasserdampfadsorbent versehen sein. Dabei kann auch eine Einrichtung für die Erwärmung des Objektivarrays vorgesehen werden.

[0004] Die Funktionsweise der Kamera wird nachstehend anhand der Zeichnungen näher beschrieben.

[0005] Fig. 1 zeigt eine schematische Darstellung der Strahlengänge für eine Reihe von Objektiven 1-7 innerhalb des Objektivarray 8. Alle Objektive haben ungefähr ein gleiches Sichtsfeld, das bis auf mehreren Sensorsbreiten dem Objektfeld 9 entspricht. Die Verschiebung des Sichtsfelds bei einem Übergang von einem Objektiv zu dem benachbarten entspricht objektseitig dem Maß des Abtastungsbereichs des Sensors 10 und kann bei einem größeren Abbildungsmaßstab vernachlässigt werden. Das Objektiv 1 projiziert das Objektfeld 9 auf den Bereich 11 der Sensorsebene, wobei das Teil "aaaaaa" des Objektfelds mit dem Sensor 10 erfasst wird. Das Teil "bbbbbb" des Objektfelds wird durch das Objektiv 2 auf dem Sensor 10 abgebildet, das Teil "ccccccc" – durch das Objektiv 3 usw. Das Objektiv 7 projiziert das Objektfeld 9 auf den Bereich 12 der Sensorsebene, wobei das Teil "ggggggg" des Objektfelds mit dem Sensor 10 erfasst wird. Für die Anschaulichkeit ist der Bereich 12 zusätzlich unter der Nummer 13 ausführlicher gezeigt. Die Zahl und die Disposition der einzuschaltenden Objektive innerhalb des Objektivarray kann abhängig von der Form und des Maßes des Objektfelds gewählt werden.

[0006] Fig. 2 zeigt eine schematische Darstellung der Kamera. Die Öffnungsphase von Verschlüssen 14-20 und die Aufzeichnungsphase des Sensors 10 wird mit einer Synchronisationseinrichtung 21 gesteuert, wobei bei jedem Aufzeichnungszyklus des Sensors nur ein Verschluss durch ein Synchron-Signal geöffnet wird. Es kann dabei berücksichtigt werden, daß einzelne Teile des Objektfelds öfter als die anderen aufgenommen werden. Für diesen Zweck kann zusätzlich zu der Synchronisationseinrichtung 21 eine An-

steuerungsanrichtung 22 verwendet werden, die der vorgeschriebenen Reihe nach die Verschlüsse öffnet und schließt. Der Bildaufnahmesensor 10, die Synchronisationseinrichtung 21 und die Ansteuerungsanrichtung 22 können in einer gemeinsamen Schaltung (23) angeordnet sein (On-Chip Sensorsystem). Unter sequentieller Betätigung aller ausgewählten Objektive werden alle Teile des Objektfelds aufgenommen und die entsprechenden Bilder werden an die Synchronisationseinrichtung geliefert und mit der Zeit und Objektivindikation in einem Speicher gespeichert. Um Speicherplatz zu sparen, können nicht alle Bilder, sondern nur die Bilder mit einem geänderten Pixelinhalt gespeichert werden. Bei einem solchen Verfahren ersetzen die weiteren Bilder jedes einzelnen Strahlengangs ein vorheriges unverändertes Bild dieses Strahlengangs. Außerdem, können nur die veränderten Teile des Bildes jedes einzelnen Strahlengangs pixelweise gespeichert werden. Auf der Basis der von den einzelnen aufgenommenen und unter der Berücksichtigung der Zeit und der Objektivnummer gespeicherten Bilder kann ein gesamtes Bild des Objektfelds über die Überwachungszeit hinaus wiederhergestellt werden.

## Patentansprüche

1. Elektronische Bildaufnahmekamera mit mindestens einem elektronischen Bildaufnahmesensor (10) und einem Objektivarray (8), dessen Objektive (1, 2, ...) mit je einem eigenen elektronisch gesteuerten Verschluss (14, 15, ...) versehen sind und so angeordnet sind, daß deren optischen Achsen senkrecht zur Sensorsebene sind, **dadurch gekennzeichnet**, daß der Abstand zwischen den optischen Achsen benachbarter Objektive dem Maß des Abtastungsbereichs des Sensors in der entsprechenden Richtung im wesentlichen gleich ist.
2. Kamera nach dem Anspruch 1, gekennzeichnet durch eine Synchronisationseinrichtung (21) für die Synchronisierung der Öffnungsphase der Verschlüsse (14, 15, ...) und der Aufzeichnungsphase des Bildaufnahmesensors (10).
3. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Ansteuerungsanrichtung (22), die der vorgeschriebenen Reihenfolge nach die Verschlüsse (14, 15, ...) öffnet und schließt.
4. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche dadurch gekennzeichnet, daß der Bildaufnahmesensor (10) symmetrisch oder nicht symmetrisch zum Objektivarray (8) angeordnet ist.
5. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Objektivarray (8) in einer dem Objektfeld (9) ähnlichen Form oder in einer anderen Form angeordnet ist.
6. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Verschlüsse (14, 15, ...) innen im Gehäuse der Kamera oder draußen angeordnet sind.
7. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß sie abgedichtet und/oder explosionsgeschützt und mit einem Wasserdampfadsorbent versehen ist.
8. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung für die Temperaturstabilisierung von Bildaufnahmesensor (10) und Verschlüssen (14, 15, ...).
9. Kamera nach mindestens einem der vorherigen Ansprüche, gekennzeichnet durch eine Einrichtung für die Erwärmung des Objektivarrays (8).
10. Kamera nach mindestens einem der vorherigen

Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß der Bildaufnahmesensor (10), die Synchronisationseinrichtung (21) und die Ansteuerungsanrichtung (22) in einer gemeinsamen Schaltung (23) angeordnet sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

5

10

15

20

25

30

35

40

45

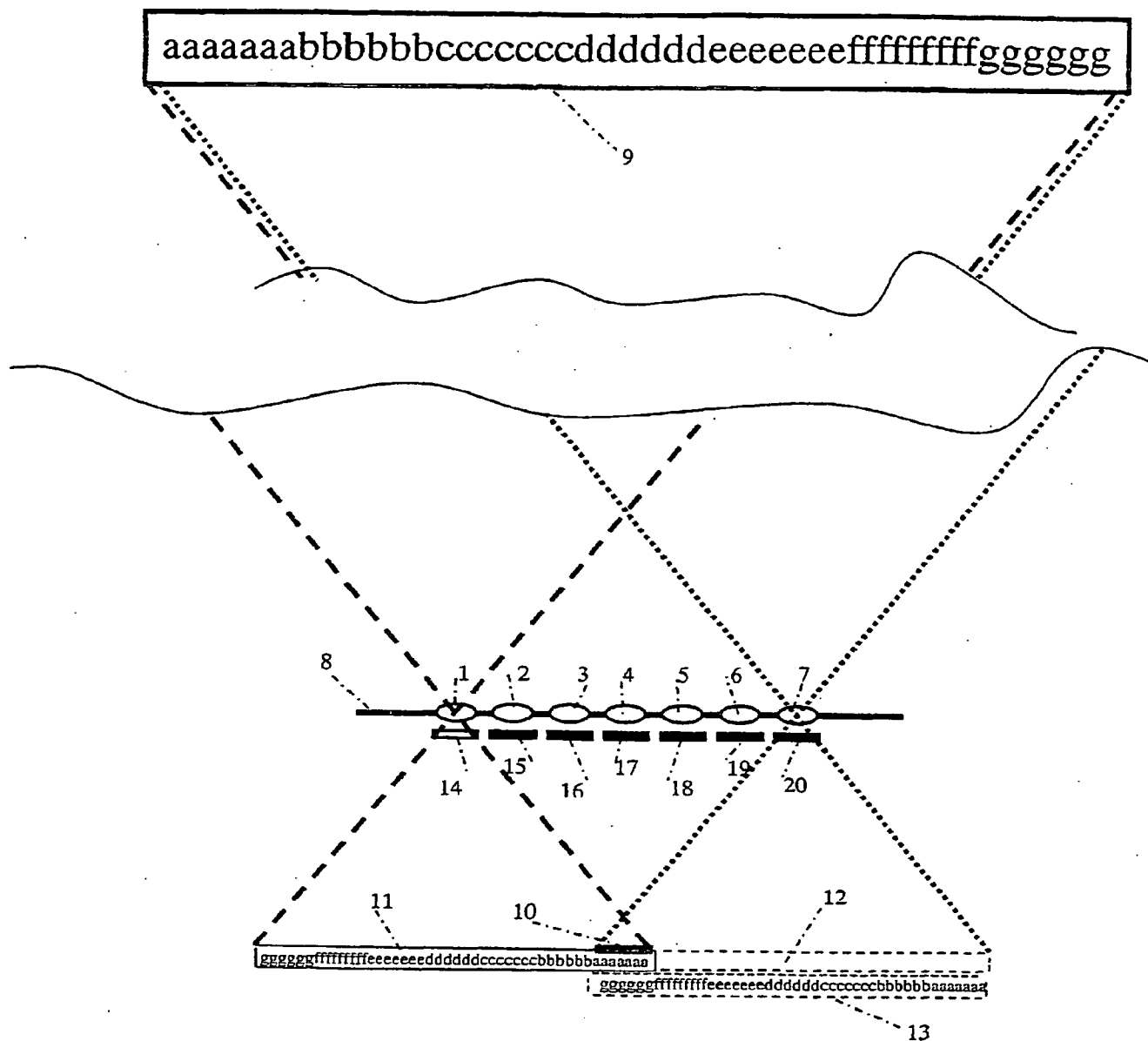
50

55

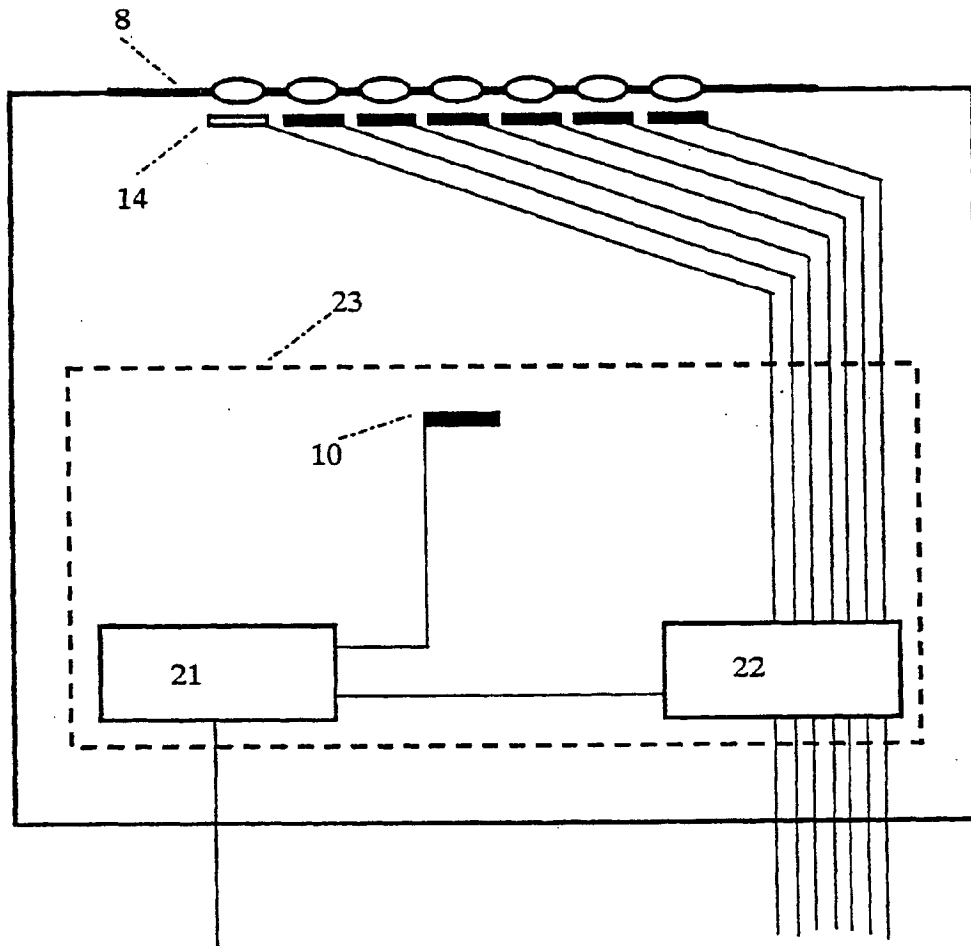
60

65

- Leerseite -



Figur 1



Figur 2